



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Masanori FUKUI, et al.

GAU: 1731

SERIAL NO: 09/892,865

EXAMINER:

FILED: June 28, 2001

FOR: SYNTHETIC QUARTZ POWDER, ITS PRODUCTION PROCESS, AND SYNTHETIC QUARTZ CRUCIBLE

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.

Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e): Application No. Date Filed

Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
JAPAN	2000-195167	June 28, 2000

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

are submitted herewith

will be submitted prior to payment of the Final Fee

were filed in prior application Serial No. filed

were submitted to the International Bureau in PCT Application Number
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.

(A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and

(B) Application Serial No.(s)

- are submitted herewith
- will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.


Norman F. Oblon

Registration No. 24,618



22850

Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 05/03)Roland E. Martin
Registration No. 48,082

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2000年 6月28日
Date of Application:

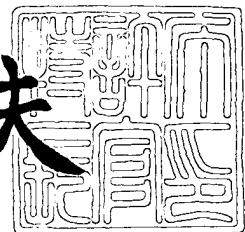
出願番号 特願2000-195167
Application Number:
[ST. 10/C] : [JP2000-195167]

出願人 ジャパンスーパークォーツ株式会社
Applicant(s):

2003年 7月18日

特長官
Commissioner
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 MQP3381
【提出日】 平成12年 6月28日
【あて先】 特許庁長官 近藤 隆彦 殿
【国際特許分類】 C01B 8/02
C01B 33/158
C03B 20/00
【発明の名称】 非晶質合成石英粉とその製造方法および合成石英ルツボ
【発明者】
【住所又は居所】 秋田県秋田市茨島5丁目14番3号 三菱マテリアルク
オーツ株式会社開発センター内
【氏名】 福井 正徳
【発明者】
【住所又は居所】 秋田県秋田市茨島5丁目14番3号 三菱マテリアルク
オーツ株式会社開発センター内
【氏名】 佐藤 貴宏
【特許出願人】
【識別番号】 592176044
【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号
【氏名又は名称】 三菱マテリアルクオーツ株式会社
【代表者】 麓 直隆
【代理人】
【識別番号】 100081086
【弁理士】
【氏名又は名称】 大家 邦久

【代理人】

【識別番号】 100088719

【弁理士】

【氏名又は名称】 千葉 博史

【連絡先】 03-3669-7714

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 043731

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9723341

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 非晶質合成石英粉とその製造方法および合成石英ルツボ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 アルコキシシランの加水分解により得た乾燥シリカゲル粉末または非晶質合成石英粉を、中真空以上の真空中で、粉末状態を維持して焼成することにより、残留炭素を除去することを特徴とする非晶質合成石英粉の製造方法。

【請求項 2】 原料粉末(乾燥シリカゲル粉末または非晶質合成石英粉)を、100Pa未満の真空中、600～1400℃(粉末焼結温度未満)で、1時間以上焼成する請求項1の製造方法。

【請求項 3】 焼成工程の真空度が50Pa以下、焼成温度が800～1200℃、焼成時間が2～24時間である請求項2の製造方法。

【請求項 4】 請求項1～3の何れかの製造方法によって得た炭素含有量2ppm未満の非晶質合成石英粉。

【請求項 5】 少なくともルツボの内表面層を請求項4の非晶質合成石英粉を原料として製造した炭素含有量2ppm未満の石英ガラスルツボ。

【請求項 6】 少なくともルツボの内表面層を請求項4の非晶質合成石英粉によって製造した、ルツボ内表面から層厚0.5mm以内の透明ガラス層の気泡含有率が0.1%以下である石英ガラスルツボ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、炭素含有量の少ない非晶質合成石英粉とその製造方法、およびこの合成石英粉によって製造した気泡含有率の少ない石英ガラスルツボに関する。

【0002】

【従来技術と問題点】

金属アルコキシドを加水分解して得たゲルを乾燥し、焼成して合成石英粉を製造する方法(ゾルゲル法)が知られている。この製法の一例は、エチルシリケートを加水分解してゲル化($n\text{Si(OH)}_4$)し、これを粉碎し乾燥して得たシリカゲル粉末

を所定温度(1050℃前後)で焼成することにより脱水して非晶質シリカ粉($n\text{SiO}_2$)を製造する方法である。この製造方法によって得た合成石英粉は天然石英粉よりも金属不純物が少なく高純度であるが、アルコキシ基に起因するカーボンが残留することが知られている。このためゾルゲル法によって得た合成石英粉を原料として石英ガラスルツボを製造すると、残留カーボンが気泡発生の原因になる場合がある。

【0003】

そこで、ゾルゲル法による合成石英粉の製造において、乾燥ゲル粉末を焼成してガラス化し合成石英粉にする前に、残留カーボンを燃焼させて除去する試みがなされている。すなわち、乾燥ゲル粉末が閉孔しない600℃以下の温度で、酸素雰囲気下(一般的には空气中)で乾燥ゲル粉末を加熱処理することによって残留カーボンを燃焼させ、炭素ガスに転じて除去することにより残留カーボン量を低減する方法が知られている(特開平09-86916号、特願平10-287416号など)。これらのこと方法は何れも乾燥ゲル粉末が閉孔する前に内部の残留カーボンを燃焼させて除去する方法であり、600℃以下で脱炭した後に1000℃～1300℃前後に焼成してガラス化(閉孔化)することにより非晶質合成石英粉としている。

【0004】

また、ゾルゲル法によって製造したシリカ粉末を加熱処理した後に焼成溶融して石英ガラスインゴットにし、これを粉碎して非晶質石英粉を得る方法も知られている(特公平05-63416号)。この方法はゾルゲル法で得たシリカ粉末を空气中で500℃程度に加熱して有機物を燃焼させた後、さらに1500℃に加熱して溶融ガラス化することによってOH基を除去する方法であり、空气中で乾燥ゲル粉末が閉孔しない600℃以下の温度で加熱し残留カーボンを燃焼して除去する点は前者の方法と共通している。なお、この方法では約1500℃のガラスインゴット化の際に真空中で加熱しているが、これはシリカ粉末の間に含まれる空気等を吸引除去するためであり、残留カーボンの除去はもっぱら600℃以下のガラス化前の酸化燃焼工程で行われている。

【0005】

さらに、乾燥ゲル粉末を焼成して合成石英粉にする際、乾燥雰囲気下または減

圧霧囲気下で二段階に焼成することによって所定の嵩密度の合成石英粉末を得る方法も知られている(特許第2530225号)。この製造方法は焼成工程の一態様として減圧下での焼成を示しているが、これは脱水効果を高めることを意図しているために真空度が低く、従って脱炭については殆ど効果がない。すなわち、この焼成方法は、減圧容器中での加熱を避け、しかも攪拌を行いながら加熱するものであるために高い真空度を保つことが難しく、実操業では0.5気圧程度の減圧下が限度であり、この程度の減圧では残留炭素を除去することができない。

【0006】

このようにゾルゲル法によって製造した合成シリカ粉末について、シリカ粉末に含まれる残留カーボンを空气中で燃焼させて除去する方法が従来から知られているが、この方法によるシリカ粉末中の残留カーボン濃度は5～100ppm程度が限界であり、残留カーボンをこれより大幅に低減するのは難しい。

【0007】

【発明の解決課題】

本発明は従来の上記課題を解決したものであり、ゾルゲル法によって得た合成石英粉の残留炭素量を大幅に低減する処理方法を提供するものである。また、残留炭素量を大幅に低減した合成石英粉、およびその石英粉によって製造した気泡含有率の極めて低い石英ガラスルツボを提供するものである。

【0008】

【課題の解決手段】

すなわち、本発明は(1)アルコキシランの加水分解により得た乾燥シリカゲル粉末または非晶質合成石英粉を、中真空以上の真空下で、粉末状態を維持して焼成することにより、残留炭素を除去することを特徴とする非晶質合成石英粉の製造方法に関する。

【0009】

本発明の上記製造方法は、具体的には、例えば、(2)原料粉末(乾燥シリカゲル粉末または非晶質合成石英粉)を、100Pa未満の真空下、600～1400℃(粉末焼結温度未満)で、1時間以上焼成する製造方法、(3)焼成工程の真空度が50Pa以下、焼成温度が800～1200℃、焼成時間が2～24時間

である製造方法である。

【0010】

さらに、本発明は、(4)上記(1)～(3)の何れかの製造方法によって得た炭素含有量2ppm未満の非晶質合成石英粉、(5)少なくともルツボの内表面層を上記(4)の非晶質合成石英粉を原料として製造した炭素含有量2ppm未満の石英ガラスルツボ、(6)少なくともルツボの内表面層を上記(4)の非晶質合成石英粉によって製造した、ルツボ内表面から層厚0.5mm以内の透明ガラス層の気泡含有率が0.1%以下である石英ガラスルツボに関する。

【0011】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を実施形態に基づいて詳細に説明する。

本発明の製造方法は、アルコキシランの加水分解により得た乾燥シリカゲル粉末または非晶質合成石英粉を、中真空以上の真空下で、粉末状態を維持して焼成することにより、残留炭素を除去することを特徴とする非晶質合成石英粉の製造方法である。

【0012】

アルコキシランの加水分解によって生じたゲルを粉碎し乾燥することにより乾燥シリカゲル粉末が得られる。これを所定温度で焼成して脱水すれば非晶質合成石英粉になる。本発明の方法はこの乾燥シリカゲル粉末および非晶質合成石英粉の何れも用いることができる。

【0013】

すなわち、エチルシリケート等のアルコキシランを加水分解してゲル化($n\text{Si(OH)}_4$)し、湿潤ゲル(ウェットゲル)を得る。この湿潤ゲルは細孔内にアルコールや水が多量に含まれている。この湿潤ゲルを50～200℃程度に加熱して細孔内のアルコールや水を蒸発させて乾燥ゲルにする。通常、この乾燥シリカゲル粉末には2000ppm程度の炭素が残留している。先に述べたように、従来の製造方法では、この乾燥シリカゲル粉末を空气中で細孔が閉じない程度の温度(約600℃以下)に加熱して細孔内の残留炭素を燃焼させて数百ppm程度にした後に、1000～1300℃程度に加熱焼成してガラス化することにより細孔を塞ぎ、非晶

質合成シリカ粉末を得ている。

【0014】

本発明の製造方法は、乾燥シリカゲル粉末を用いる場合、従来のような空气中での燃焼段階を経ずに中真空以上の真空中で焼成する。すなわち、焼成雰囲気を従来の空気雰囲気下での燃焼に代えて中真空以上の真空中とし、従来の燃焼温度よりも高く、ただし粉末状態を維持した焼成温度、すなわち粉末焼結温度未満(概ね1400℃未満、好ましくは1200℃以下)で加熱処理することによって乾燥シリカゲル粉末を閉孔化すると共に残留炭素を気化して除去する。

【0015】

乾燥シリカゲル粉末を焼成して得た合成シリカ粉末を用いる場合にも、同様に焼成雰囲気を中真空以上の真空中とし粉末焼結温度未満で焼成する。なお、乾燥シリカゲルは嵩密度が低いために真空加熱炉への充填量が少なく生産性が低い。従って、乾燥シリカゲルを用いるよりも嵩密度の高い非晶質合成シリカ粉末を用いるほうが真空加熱炉への充填量が多くなるので生産性が向上する。乾燥シリカゲル粉末を用いた場合も、また非晶質合成シリカ粉末を用いた場合の何れも脱炭効果は変わらない。

【0016】

焼成温度は600℃以上であって粉末焼結温度未満が適当である。粉末焼結温度とは焼成した粉末が溶融してガラスインゴット化する前の粉末状態を維持する温度を云う。なお、焼成した粉末が解碎できる程度の局部的な焼結を生じる温度は粉末焼結温度未満の範囲に含む。この温度範囲は概ね1400℃未満である。600℃未満では残留カーボンを十分に低減できない。また、一般に1400℃を上回ると原料粉末(シリカゲル粉末ないし合成石英粉末)が互いに焼結して塊状になり、比表面積が小さくなるので脱炭が進まない。原料粉末を粉末状態のまま焼成するには1400℃以下が適当である。なお、焼成温度が1200℃以上になると原料粉末の焼結が始まるので真空焼成処理後にこれを解碎する必要がありコスト高となるので、好ましくは焼成温度は800~1200℃が良い。また、焼成時間は1時間以上が適当であり2~24時間が好ましい。1時間未満の焼成では脱炭が不十分になる。

【0017】

焼成時は中真空より高い真空度で行う。一般に真空度はその圧力によって、低真空(100Pa～大気圧)、中真空(0.1～100Pa)、高真空(10⁻⁵～0.1Pa)、超高真空(10⁻⁵Pa以下)に区分されるが、本発明は中真空より高い真空度、すなわち、100Pa未満の中真空、0.1Pa以下の高真空などの真空中で焼成を行う。真空度が低真空の程度では十分な脱炭効果を得ることができない。好ましくは50Pa以下の真空度が適当である。真空度が高いほど短時間で残留カーボンを低減することができる。真空手段は限定されない。原料粉末を中真空より高い真空度で焼成することにより、原料粉末に混在ないし含有されるカーボン類、あるいは原料粉末の表面に吸着されているカーボン類の何れもが分解し、ガス化して除去される。

【0018】

焼成時の減圧は、加熱開始の前または開始と共に行い、あるいは加熱開始後に所定温度下で減圧しても良い。なお、加熱開始の前または開始と共に減圧を行えば所定温度に到達した時に真空度が高いため、より短時間で脱炭できるので経済的である。具体的には、例えば、加熱開始前に炉内を10Paまで減圧し、その後に加熱を開始し、室温(約25℃)から1100℃まで2時間で昇温し、引き続き1100℃の一定温度下で10時間保持した後に冷却する。この場合、昇温時および所定温度到達直後は加熱炉内に残存する空気の膨張および原料粉末に残存するカーボンの蒸発によって炉内圧力が大幅に上昇するが、時間が経つにつれて残存空気および残存カーボンが除去されるので次第に炉内圧力が低下して安定する。これを目的の真空度に維持すれば良い。この真空中で所定の処理時間を保つ。なお、冷却工程は真空中である必要はなく、むしろ大気圧下に戻したほうが冷却時間を短縮できるので経済的である。

【0019】

以上のように本発明の方法は原料粉を真空中で焼成することによって脱炭する方法であり、従来のようにカーボン類を空气中で燃焼させて除去するものではない。すなわち、本発明の方法は原料粉を真空中で粉末状態を維持したまま加熱することにより、乾燥シリカゲル粉末ないし非晶質合成石英粉の原料粉からカーボ

ン類をガス化して除去する。従って、酸素雰囲気下でカーボン類を燃焼させるものとは異なる。なお、原料粉が焼結するとカーボン類が脱気され難いので粉末状態を維持したまま焼成する。また、この真空下の焼成によって残留カーボンと共に残留OH基も大部分がガス化して除去される。

【0020】

上記焼成処理によって、炭素含有量2ppm未満の非晶質合成石英粉を得ることができ。因みに、カーボン類の残留量が多い非晶質合成石英粉を石英ルツボの原料として用いると、残留するカーボン類が溶融時に高温下で分解し、ガス化して気泡を生じるので気泡の多い製品になる。シリコン単結晶の引き上げに用いる石英ガラスルツボにこのような気泡が存在すると、使用時に高温下で気泡が膨張し、ついには弾けて凹部を生じ、単結晶の成長を阻害するようになる。

【0021】

一方、本発明の製造方法によれば炭素含有量が2ppm未満の合成石英粉を得ることができる。これは従来の合成石英粉より格段に炭素含有量が少ないので、この合成石英粉を原料に用いることにより気泡の少ない石英ガラスルツボを得ることができる。具体的には、例えば、ルツボの外表面層を天然石英粉によって形成する一方、本発明の合成石英粉をルツボの内表面層の原料粉として用いることにより、内表面層の炭素含有量が2ppm未満の石英ガラスルツボを得ることができる。また、これによりルツボ内表面から層厚0.5mm以内の透明ガラス層の気泡含有率が0.1%以下である石英ガラスルツボを得ることができる。因みに、従来の合成石英粉を原料とした石英ガラスルツボの内表面層の気泡含有率は0.2~0.3%程度であり、本発明によればこの気泡含有率を約1/2以下に低減することができる。

【0022】

なお、石英ガラスルツボを製造する場合、本発明の合成石英粉の平均粒径を予め石英ガラスルツボの製造に適した粒径にすると良い。例えば、乾燥シリカゲル粉末については50~1000μm、好ましくは100~600μm、非晶質合成石英粉については75~700μm、好ましくは100~500μmが適当である。この粒径範囲のものは中真空以上の真空下で加熱処理した際に脱炭反応が進みや

すぐ、また石英ガラスルツボに適した粒径の非晶質合成石英粉が得られる。

【0023】

なお、一般に、合成石英粉を原料として製造した石英ガラスルツボは天然石英粉を原料として製造したものよりも気泡が多い。これは天然石英粉に比べて合成石英粉には多くのガス成分(OH基、カーボン)が含まれているためである。このガス成分が気泡の発生源となるが、気泡にはルツボ使用時に膨張するものと、あまり膨張せずに消滅するものとがある。この膨張性気泡の成分は主にCOやCO₂であり、あまり膨張しない気泡の主成分は水分(H₂O)である。従って、石英ガラスルツボの原料粉に含まれるカーボン量はルツボの品質に大きな影響を及ぼす。

【0024】

本発明の方法によれば、以上のように乾燥シリカゲル粉末および非晶質合成石英粉についてその残留カーボン量を大幅に低減することができるので、これを原料粉として用いることにより、格段に気泡の少ない石英ガラスルツボを得ることができる。また、石英ガラスルツボに限らず、合成石英粉を原料として製造される他の石英ガラス製品についても気泡および炭素含有量の少ない製品を得ることができる。

【0025】

【実施例1】

本発明を実施例によって具体的に示す。

実施例1～4 および比較例1～3

アルコキシシランの加水分解により得た非晶質合成石英粉を表1に示す条件下で焼成処理した。処理前後の残留カーボン量を表1に対比して示した。この焼成処理した合成石英粉を内表面層の原料として用い石英ガラスルツボを製造した。すなわち、回転モールド法に従い、外側部分に天然石英粉を用いる一方、内側部分に表1に示す合成石英粉を用い、内表面から2～3mmの層厚(内表面層)を合成石英層とし、その外側(外表面層)を天然石英層(層厚10～12mm)とした石英ガラスルツボ(口径24インチ)を製造した。この石英ガラスルツボについて、内表面から深さ0.5mmの層厚部分の気泡含有率を測定した。また、これらのルツボを用いてシリコン単結晶の引き上げを行った。この結果(5個の平均値)を表1にま

とめて示した。

【0026】

表1に示すように、本発明の焼成処理を施した石英粉末(実施例1～4)は残留カーボン量が格段に少ない。従って、石英ガラスルツボの気泡含有率も小さく、優れた単結晶化率を達成している。なお、実施例1～4の試料は合成石英粉をガラスルツボに入れて蓋をし、これを真空加熱炉に装入して焼成処理したところ、焼成後に蓋の裏面全体にカーボンが付着しており、少なくともこの付着量に相当するカーボンが原料の石英粉から脱炭されたことが視覚的にも確認された。なお原料として非晶質合成石英粉に代えて乾燥シリカゲルについて、表1の条件下で焼成処理を行った場合でも全く同様の結果が得られた。

一方、本発明の焼成処理を外れた比較例(No.1～3)ではこのような蓋の裏側に付着したカーボンは観察されず、処理後の石英粉を分析したところ残留カーボン量が多いものであった。このため、この石英粉を用いて製造した石英ガラスルツボの気泡含有率は本発明の2～5倍に達し、単結晶化率は約1/2と低かった。また比較例No.4は原料粉末が塊状に焼結し、石英ルツボを製造することができなかった。

【0027】

【表1】

	実施例				比較例			
	1	2	3	4	1	2	3	4
処理前残留炭素量(ppm)	15.7	15.7	15.7	15.7	15.7	15.7	15.7	15.7
焼成処理条件								
最高加熱温度 (°C)	1150	1000	750	650	無処理	500	1150	1500
加熱時間 (hr)	4	10	18	24	—	24	4	2
真空中度 (Pa)	10	10	10	70	—	70	200	100
炭素含有量 (ppm)	0.4	1.0	1.5	1.9	15.7	10.1	8.7	
石英ルツボ								原料 粉末 が塊 状に 焼結
炭素含有量 (ppm)	0.4	1.0	1.5	1.9	15.7	10.1	8.7	
使用前気泡含有率	0.03	0.06	0.08	0.09	0.27	0.20	0.21	
使用後気泡含有率	1.2	3.4	4.4	5.7	19.3	14.3	13.4	
単結晶化率	77	74	70	68	33	45	46	
評価	◎	○	○	○	×	×	×	×

(注) 石英ルツボの欄は合成石英によって形成した内表面層の値、

加熱温度は最高温度での加熱時間、気泡含有率は内表面から 0.5 mm 厚の層の値

単結晶化率は単結晶重量／原料多結晶重量(%)、気泡含有率と単結晶化率の単位は%

評価の◎は最良、○は良好、×は不可

【0028】

【発明の効果】

本発明は、残留炭素量が比較的多い合成石英粉末、具体的には、例えばゾルゲル法によって得た合成石英粉末を真空中で焼成処理することによって、その残留カーボン量を低減したものであり、本発明の処理方法に係る合成石英粉末を原料とした石英ガラスルツボは気泡含有率が低く、優れた単結晶化率を達成することができる。

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 残留カーボン量の少ない非晶質合成石英粉とその製造方法および合成石英ルツボを提供する。

【解決手段】 アルコキシランの加水分解により得た乾燥シリカゲル粉末または非晶質合成石英粉を、中真空以上の真圧度下で、粉末状態を維持して焼成することにより、残留炭素を除去することを特徴とする非晶質合成石英粉の製造方法。

【選択図】 なし

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2000-195167
受付番号	50000812588
書類名	特許願
担当官	仲村 百合子 1730
作成日	平成12年 7月 4日

＜認定情報・付加情報＞

【特許出願人】

【識別番号】 592176044

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内1丁目5番1号

【氏名又は名称】 三菱マテリアルクォーツ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100081086

【住所又は居所】 東京都中央区日本橋人形町2丁目2番6号 堀口
第2ビル7階 大家特許事務所

大家 邦久

【代理人】

【識別番号】 100088719

【住所又は居所】 東京都中央区日本橋人形町2丁目2番6号 堀口
第2ビル7階 大家特許事務所

千葉 博史

次頁無

出証特2003-3057860

出願人履歴情報

識別番号 [592176044]

1. 変更年月日 1992年 7月21日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区丸の内1丁目5番1号
氏 名 三菱マテリアルクォーツ株式会社

2. 変更年月日 2002年 5月22日

[変更理由] 名称変更

住 所 東京都千代田区丸の内1丁目5番1号
氏 名 ジャパンスーパークォーツ株式会社